Le magazine du PNUE pour les jeunes

TUNZA

PNUE

pour les jeunes · sur les jeunes · par des jeunes

Le sol : élément oublié

Terre : la couche vivante

Enrichir les sols : enrichir les vies

TUNZA
le Magazine du PNUE
pour les Jeunes.
Les numéros de TUNZA
peuvent être consultés
sur le site www.unep.org

Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)
PO Box 30552, Nairobi, Kenya
Tél. (254 20) 7621 234
Fax (254 20) 7623 927
Télex 22068 UNEP KE
uneppub@unep.org
www.unep.org

ISSN 1727-8902

Directeur de la publication Satinder Bindra
Rédacteur en chef Geoffrey Lean
Collaborateur spécial Wondwosen Asnake
Rédacteurs Jeunesse Karen Eng, Emily Keal
Coordination à Nairobi Naomi Poulton
Responsable de l'unité Enfance et Jeunesse du PNUE Theodore Oben
Directeur de la diffusion Manyahleshal Kebede

Maquette Edward Cooper, Équateur
Traduction Anne Walgenwitz/Ros Schwartz Translations Ltd
Production Banson
Photo de couverture M. Steinmetz/VISUM/Still Pictures

Jeunes collaborateurs Meghna Das (Inde) ; Jemima Griffiths (Portugal) ; Jerry Lee (Malaisie) ; Kennedy Mbeva (Kenya) ; Luke Roberts (R-U) ; Victoria Rogers (Irlande du Nord) ; Michael Stevenson (Irlande du Nord) ; Shalmali Tiwari (Inde) ; Haneesa Zahidah (Malaisie) ; L'équipe Büyük Kolej/Volvo Adventure (Turquie).

Autres collaborateurs Jane Bowbrick ; Cambridge Botanical Garden ; Luc Gnacadja (UNCCD) ; Ottmar Hartwig (Lumbricus) ; Sidhartha Mallya ; Carlos Marchena ; V.K. Madhavan (Central Himalayan Rural Action Group) ; Philip Wilkinson (Wildlife and Environment Society of South Africa) Rosey Simonds et David Woollcombe (Peace Child International).

Imprimé à Malte

Les opinions exprimées dans le présent magazine ne reflètent pas nécessairement celles du PNUE ou des responsables de la publication, et ne constituent pas une déclaration officielle. Les termes utilisés et la présentation ne sont en aucune façon l'expression de l'opinion du PNUE sur la situation juridique d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou de son administration, ni sur la délimitation de ses frontières ou limites.

Le PNUE encourage les pratiques écophiles, dans le monde entier et au sein de ses propres activités. Ce magazine est imprimé avec des encres végétales, sur du papier issu de forêts gérées de manière durable et avec blanchiment sans chlore. Notre politique de distribution vise à limiter l'empreinte écologique du PNUE.

SOMMAIRE

Éditorial 3
La santé des sols : d'une importance cruciale 4
Les mains dans la terre 6
Les jeunes en action : la protection des sols 7
Défenseur de l'Espagne 10
Terre : la couche vivante 12
Sol noir, or noir 14
Petit guide du compostage 15
Merveilleux vers de terre 16
Choix de vie 18
Enrichir les sols : enrichir les vies 20
L'éducation par l'action 21
Sept merveilles du sol 23
L'esprit d'équipe 24

Reste au fait de TUNZA sur ton mobile
http://tunza.mobi
ou sur Facebook
www.facebook.com/TUNZAmagazine

Partenaires pour la Jeunesse et l'Environnement

Le PNUE et Bayer, multinationale allemande, spécialiste de la santé, de l'agrochimie et des matériaux de hautes performances, se sont associés pour sensibiliser les jeunes aux questions environnementales et encourager les enfants et les adolescents à se prononcer sur les problèmes mondiaux de l'environnement.

Signé en 2004, ce partenariat s'est renouvelé en 2007 et 2010, et il se poursuivra jusqu'en 2013. Il sert de cadre aux nombreux projets communs mis en œuvre par le PNUE et Bayer, notamment : le magazine TUNZA, le concours international de peinture sur l'environnement pour les jeunes, les conférences internationales Tunza du PNUE, la mise en place de réseaux de la jeunesse pour l'environnement en Afrique, Asie Pacifique, Europe, Amérique latine et Caraïbes, Amérique du Nord et Asie de l'Ouest, le programme des Délégués Bayer pour la jeunesse et l'environnement, et un concours international de photographie en Europe de l'Est intitulé « Ecology in Focus » (Objectif Écologie).

Cette longue collaboration entre le PNUE et Bayer s'est transformée en un partenariat public-privé, qui sert de modèle aux deux organisations.

La terre

Le savais-tu ?

- En moyenne, un échantillon de sol est composé de 45 % de minéraux, 25 % d'eau, 25 % d'air et 5 % de matière organique ; la proportion de matière organique peut atteindre 10 % dans un sol fertile bien entretenu.
- La part minérale du sol est composée de particules de roche.
- De nombreux sols ont été transportés sur de longues distances par l'avancée des glaciers, les flux de l'eau et le vent. Ils se sont déposés très loin de leur roche « mère ».
- La plupart des nutriments minéraux des forêts ombrophiles d'Amérique centrale et du Sud sont originaires du Sahara, grâce à la poussière de sol qui franchit l'Atlantique.
- C'est la taille des particules minérales qui détermine la texture du sol, qui peut aller de l'argile très fine au sable très grossier. On utilise l'argile fine pour faire de la porcelaine.
- Les sols volcaniques sont parmi les plus fertiles de la planète.
- Un sol en bonne santé limite les risques d'inondation et filtre les polluants de l'eau.
- Les sols rouges et jaunes contiennent du fer et peu de matière organique.
- Les sols brun foncé à noir sont riches en carbone organique et bien adaptés à l'agriculture.
- Les sols bleus ou violets sont des sols détrempés.
- Les sols de la forêt ombrophile contiennent peu de matière organique parce que la chaleur et l'humidité décomposent trop rapidement celle-ci pour qu'elle puisse pénétrer sous la surface du sol. C'est ce qui explique que ce type de sol se dégrade si rapidement après le déboisement.
- L'humus est une matière organique stabilisée : si les conditions ne changent pas, il ne se décompose pas davantage. Une teneur élevée en humus améliore la structure du sol, en favorisant l'aération et la rétention de l'humidité.
- Les bactéries et les champignons secrètent des substances collantes qui aident à lier le sol.
- La classification des sols est extrêmement complexe : les scientifiques ont identifié plus de 10 000 types de sols en Europe et plus de 20 000 aux USA.

ÉDITORIAL

Toute notre vie durant, nous vivons à moins de 25 centimètres de l'extinction. C'est en effet l'épaisseur moyenne de la mince couche arable qui nous sépare du sol stérile de notre planète et dont nous sommes totalement dépendants. Et pourtant, nous n'en prenons absolument pas soin.

Chaque centimètre de cette couche arable peut prendre des siècles à se constituer, mais si nous la négligeons – comme c'est souvent le cas –, elle peut disparaître en quelques années à peine. Chaque année à travers le monde, plus de 24 milliards de tonnes de cette précieuse couche arable sont emportés par les pluies et les vents. Les grands responsables sont l'agriculture intensive, le surpâturage et l'abattage des arbres et des forêts. Selon les Nations Unies, un quart environ des terres agricoles du monde sont déjà dégradées, et chaque année l'agriculture perd encore 12 millions d'hectares de terres – soit la superficie d'un pays comme le Bénin.

La désertification menace désormais les moyens d'existence de plus d'un milliard d'habitants d'une centaine de pays. Les plus touchées sont les terres arides, sur lesquelles des pièces désertiques apparaissent brutalement comme une plaie ouverte sur la surface de la Terre. Et ce n'est pas une coïncidence si 80 % environ des conflits récents se sont déclarés dans des régions arides où l'avancée des déserts oblige des populations à rivaliser pour cultiver les dernières terres fertiles.

Pourtant, c'est une crise dont on parle peu. Il y a près de 20 ans, lors du Sommet de la Terre de Rio en 1992, les gouvernements du monde avaient signé un traité visant à lutter contre la désertification, mais ils n'ont pas fait grand-chose dans ce domaine. Cet automne, le sommet spécial d'un jour que l'Assemblée générale des Nations Unies a décidé de consacrer au problème sera la meilleure occasion qui nous ait été donnée en 20 ans de braquer à nouveau les projecteurs du monde sur cette question. Il faut absolument que la protection des sols arables gagne du terrain – littéralement !

La santé des sols : d'une importance cruciale

Design Pics/Still Pictures

www.flickr.com/photos/tpeek

PNUE/Topham

La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, établie en 1994, est le seul accord international qui associe l'environnement, le développement et la bonne santé des sols. TUNZA a rencontré LUC GNACADJA, secrétaire exécutif de la Convention, pour parler d'un problème qui nous concerne tous.

La Convention sur la lutte contre la désertification ne concerne pas seulement les terres arides, n'est-ce pas ? Pouvez-vous nous dire combien de personnes et quelle proportion des terres du monde sont actuellement touchées par la dégradation des terres ?

C'est tout à fait vrai, et la Convention ne concerne pas non plus les déserts ! Elle met cependant l'accent sur les terres arides, qui couvrent 41 % de la Terre et où vivent plus de 2 milliards de personnes – soit un tiers de la population mondiale. Tous les habitants du monde sont tributaires des terres arides parce qu'elles produisent 44 % des denrées alimentaires et la moitié du bétail du monde. Chaque année, la désertification nous fait perdre 12 millions d'hectares. Cela représente la taille de mon pays, le Bénin. Les terres perdues chaque année pourraient produire 20 millions de tonnes de céréales. Il est donc très important pour l'avenir de toute la communauté mondiale que les sols des terres arides soient en bonne santé. En d'autres termes, la dégradation des terres touche directement 1,5 milliard de personnes dont les moyens d'existence dépendent de zones dégradées, mais indirectement, elle concerne chacun d'entre nous.

Pensez-vous que les changements climatiques soient le principal moteur de la désertification ?

Ils sont certainement un des principaux moteurs, mais l'inverse est également vrai : la désertification est un des principaux moteurs des changements climatiques. On sait que les changements climatiques provoquent des événements extrêmes comme les sécheresses prolongées et imprévisibles. La surface de terres souffrant d'une grave sécheresse a plus que doublé depuis les années 1970. Compte tenu des pratiques agricoles et des variétés de cultures actuelles, les prévisions indiquent que les changements climatiques feront chuter les rendements agricoles de 15 % à 50 % dans la plupart des pays d'ici 2050.

Je précise que la santé des sols peut jouer un rôle important dans l'atténuation des changements climatiques. Le séquestre du carbone dans le sol a un double objectif. D'abord, il permet d'atténuer considérablement le réchauffement mondial en ôtant le dioxyde de carbone atmosphérique et en le séquestrant dans le sol (mais uniquement si celui-ci est en bonne santé !) Ensuite, l'augmentation du carbone dans le sol est très utile à la production alimentaire.

La cinquième évaluation du PNUE sur l'Avenir de l'environnement mondial (GEO) suggère que la croissance démographique est un facteur majeur de changement environnemental. Peut-on lier ce facteur à la désertification ?

La croissance démographique est un enjeu majeur. On estime que d'ici 2050, notre planète comptera 9 milliards d'habitants, et que pour les nourrir tous, la production alimentaire devra augmenter de 70 % au cours des 40 prochaines années. C'est

J. Sawalha/PNUE/Topham

une lourde tâche. Si nous considérons qu'à travers le monde 1,9 milliard d'hectares de terres se sont dégradées depuis 1950, le défi est encore plus grand. Et cela cache un autre enjeu majeur : le risque de surexploitation. Si la population augmente dans un monde qui a faim, il est probable que les humains surexploiteront et dégraderont de plus en plus les terres arables. En plus, nous perdrions la capacité du sol à piéger le carbone, ce qui aurait un impact négatif sur l'atténuation des changements climatiques. Les humains peuvent être les moteurs du problème mais ils peuvent aussi être la solution. Et la solution est réalisable : la dégradation des terres peut être inversée.

J. Salam/Still Pictures

Les pratiques agricoles modernes et intensives sont-elles un facteur aggravant ? Et quel est le rapport avec les niveaux de consommation du monde riche ?

Actuellement, l'utilisation de plus en plus intensive des sols provoque une dégradation significative des terres. Chaque année, 24 milliards de tonnes de sol fertile disparaissent, principalement à cause de l'érosion.

La quasi totalité des habitants des pays riches sont tributaires des terres arides pour leur alimentation. Le blé, le seigle, l'avoine, l'orge et les olives que nous consommons, ou les vêtements en coton que nous portons trouvent leur origine dans les terres arides. Mais la dégradation des terres menace non seulement la consommation du monde riche, mais aussi la sécurité alimentaire mondiale. De plus, si les terres se dégradent encore davantage et deviennent improductives, les populations rurales seront obligées d'abandonner leurs terres et d'émigrer pour gagner leur vie ailleurs.

Tous ces facteurs témoignent de l'importance de la gestion durable des terres. L'agriculture est nécessaire pour nourrir une population mondiale toujours plus nombreuse, mais elle peut adopter des pratiques durables qui ne dégradent plus les terres arables. La gestion durable des terres permet d'améliorer les moyens d'existence locaux, de réduire la faim, de restaurer des écosystèmes naturels et d'atténuer les effets des changements climatiques.

Avez-vous foi en l'avenir ? Quelles sont selon vous les principales mesures à prendre ?

Notre génération peut conduire l'humanité sur la voie du développement durable ou sur celle de l'autodestruction. La bonne nouvelle, c'est que nous pouvons encore choisir la durabilité en faisant de l'agriculture et de la foresterie durables des pierres angulaires de l'économie verte. D'ailleurs, deux-tiers des terres dégradées pourraient être réhabilitées. Il est possible d'éviter la dégradation des terres, de reconquérir les terres dégradées et d'atténuer la sécheresse en utilisant des techniques durables d'exploitation des terres et de l'eau. Pour y parvenir, il faut que les décideurs, les autorités, les cultivateurs, les scientifiques et les populations travaillent ensemble.

L'investissement dans la gestion durable des terres représente une préoccupation locale, un intérêt national et une obligation mondiale. Il faut donc en faire une priorité : au niveau local pour augmenter les revenus, améliorer la sécurité alimentaire et contribuer à la réduction de la pauvreté ; et aux niveaux national et mondial, pour lutter contre la faim et la malnutrition, réduire la pauvreté, protéger le climat mondial, les ressources naturelles et les services de l'écosystème, et dans bien des cas, pour préserver aussi le patrimoine culturel.

Il serait utile de documenter et évaluer les réussites obtenues dans ce domaine, et de calculer leur impact sur les services de l'écosystème. Quand on partage avec d'autres une méthode utile, on les aide à prendre des mesures similaires pour atteindre leur propre but ou développer leurs pratiques. De plus, il faudrait vraiment clarifier l'impact de différentes méthodes de gestion durable des terres, et les adapter et les optimiser en fonction des conditions. Il faut continuer à sensibiliser les gens aux causes, au contexte et aux impacts d'une mauvaise utilisation des ressources.

Enfin, comment les jeunes en particulier peuvent-ils participer au quotidien à la lutte contre la désertification ?

Les jeunes qui se passionnent pour la nature et l'environnement peuvent être en première ligne de la lutte collective contre la désertification. J'ai rencontré de nombreux jeunes qui ont pris le temps de s'informer sur la désertification et sur la manière dont ils peuvent aider les régions arides grâce au commerce équitable, à la plantation d'arbres et aux économies d'énergie. Mais il serait bon que les écoles parlent davantage de la désertification et du développement durable pour aider les jeunes à mieux comprendre les enjeux et à soutenir la recherche de solutions.

Pensez à ceci : la sécheresse peut frapper n'importe quel pays, développé ou en développement. Mais dans les pays développés, la sécheresse ne tue pas. Ce qui se passe actuellement en Somalie et dans d'autres pays d'Afrique de l'Est ne se produirait probablement pas en Australie. J'invite les jeunes à se demander pourquoi une sécheresse est synonyme de famine dans une région et pas dans une autre. Et qu'ils s'interrogent aussi sur le coût total des mesures à prendre maintenant par rapport à celui de l'inaction pour notre avenir commun.

M. Hamblin/OSF/SpecialistStock

Bayer

Lumbricus

Les mains dans la terre

Lumbricus

Lumbricus

Chaque année, lors de la conférence des délégués Bayer pour la jeunesse et l'environnement organisée à Leverkusen (Allemagne), les jeunes apprécient tout particulièrement la visite d'un laboratoire et d'une classe mobiles alimentés par un toit photovoltaïque. Installé dans un bus de 7,5 tonnes, le labo est surnommé *Lumbricus* (Ver de terre). Il témoigne de la passion d'Ottmar Hartwig pour la nature et la sensibilisation à l'environnement, et notamment pour les terres arables. L'équipe de TUNZA a pensé que ce numéro consacré au sol ne serait pas complet sans un entretien avec Ottmar. Nous lui avons demandé de nous parler de ses travaux et de nous dire pourquoi il est urgent d'aborder le problème des terres arables.

Comment se fait-il que je passe ma vie dans un écobus ? Peut-être que c'est lié au jardinage que je faisais avec mon père dans les années 1960 ou aux émissions sur la nature qu'on voyait à l'époque… Jacques Cousteau, Bernhard Grzimek, David Attenborough… Et c'est mon amour de la nature qui m'a incité à étudier la biologie et la géographie à l'université de Cologne.

Mais je pense que rien ne sert d'étudier sans se salir les mains. Comme je dis toujours : « Pour apprendre à nager, il faut se jeter à l'eau. Pour comprendre l'écologie, il faut aller à la rencontre de la nature – au moins une fois ! » Lorsque j'étais prof, je me suis rendu compte que les jeunes étaient en train de perdre le contact direct avec la nature – et pas seulement en ce qui concerne la croissance des plantes ou la métamorphose des insectes, mais même le mauvais temps ! Donc, beaucoup de nos élèves n'ont jamais eu l'occasion de chercher des invertébrés dans le sol d'une forêt escarpée ou de creuser une rive boueuse pour découvrir différentes couches de terre sous les mauvaises herbes.

Ce qui me ramène à la question du sol. L'importance locale et mondiale des sols naturels est un de mes thèmes favoris et, si l'on en croit l'Union internationale des sciences du sol, c'est un sujet trop souvent ignoré en classe. Pourtant, à l'instar de l'eau, le sol est fondamental pour la vie de la planète. Il a un impact sur l'agriculture, le boisement, la production, le stockage et le filtrage de l'eau, et la biodiversité. Dans des circonstances naturelles, il faut dix ans pour produire 1 millimètre de sol, et une minute pour le détruire : la couche arable est en train de disparaître à un rythme effrayant, et je crains qu'à l'échelle mondiale, la perte de la couche arable débouche sur de grands problèmes sociopolitiques.

Mais quand les jeunes visitent le *Lumbricus*, le sol n'est pas toujours leur sujet préféré. Pour eux, ce n'est que de la terre ! Nous leur montrons que le sol est en réalité un écosystème riche en processus importants et en petits assistants. Les méthodes employées pour intéresser les enfants varient en fonction de leur âge et de leurs centres d'intérêt. Avec les petits, nous observons au microscope les habitants du sol. Avec les plus grands, nous creusons le sol pour obtenir une « saucisse de terre » qui leur permet d'observer les différentes strates. Quant aux adultes, ils peuvent par exemple analyser le pH d'un échantillon de sol pour en déterminer l'acidité. À la fin, chaque équipe présente ses résultats et les documente numériquement pour pouvoir les réutiliser en classe par la suite.

Pour les enfants, ces leçons ne sont qu'un bref aperçu de la science du sol, mais c'est une matière qui vaut la peine d'être enseignée. Dans notre humble écobus – qui porte le nom des vers qui travaillent dans l'ombre pour la santé de la planète –, nous avons touché plus de 70 000 jeunes, et nous avons l'intention de continuer. Notre impact est certain : nous avons remarqué que les documents produits suite aux sorties en *Lumbricus* restent parfois affichés plusieurs années dans les couloirs des écoles. Mais le plus encourageant, c'est lorsque nos anciens élèves devenus adultes reviennent en tant que jeunes enseignants accompagnés de leurs élèves et qu'ils les sensibilisent à la nature en creusant la terre.

Les jeunes en action : la protection des sols

Quel que soit l'endroit où tu vis, tu peux faire beaucoup pour améliorer le sol. Cherche des idées dans notre guide du compost (voir page 15) et choisis les méthodes qui te conviennent. Et dans l'intervalle, inspire-toi de ces projets d'amélioration des sols et de durabilité mis en œuvre par de jeunes écologistes dans le cadre de l'Aventure Volvo et du Programme des Jeunes Envoyés Environnementaux de Bayer, en association avec le PNUE.

Haneesa Zahidah, Malaisie, Jeune Envoyée Bayer 2010

En tant que président de l'équipe verte de mon université, je cherchais une idée durable, réalisable par des gens ordinaires. C'est à ce moment-là que j'ai entendu parler du compostage Takakura, une méthode bien structurée et pourtant simple qui me semblait parfaite pour les ménages malaisiens, dans la mesure où elle est rapide et bien adaptée aux tropiques. Inventée par le scientifique japonais Koji Takakura, cette méthode de compostage prend au maximum 26 jours pour produire du terreau, soit le tiers du temps habituel.

On commence par fabriquer des solutions de fermentation avec du sucre et du sel. La solution sucrée contient de l'eau, du sucre roux et du soja fermenté (appelé *tempeh* en Malaisie) ; la solution fermentée salée comporte de l'eau, des restes de légumes et/ou des pelures de fruit, et du sel. On laisse les solutions fermenter cinq jours durant.

Lorsque les solutions sont prêtes, on les mélange à des écorces de riz et à du son, et on les laisse pendant cinq jours dans une boîte en carton, jusqu'à ce qu'une couche de moisissure blanche se forme. Le mélange est prêt à accueillir les déchets. Un petit seau en plastique ou en osier tapissé de carton est rempli du mélange jusqu'à 60 % environ de sa contenance, et on y ajoute des légumes hachés et des déchets de fruits. On couvre d'un linge et on mélange quotidiennement, en ajoutant d'autres déchets végétaux jusqu'à ce que le conteneur soit plein. Le compost est alors mis dans un sac dans lequel il repose pendant deux semaines.

Cette méthode Takakura est particulièrement intéressante pour les pays qui produisent du riz, dans la mesure où l'écorce et le son servent uniquement d'aliments pour les poules ou sont simplement jetés. En 2010, j'ai lancé le compost Takakura dans mon université : j'ai recueilli les déchets organiques de la cafeteria et mis en place un petit site de compostage à la faculté d'architecture. En deux mois, nous avons produit environ 50 kilos de compost, qui a servi au jardin paysager du campus. J'ai lancé un projet de formation dans une école d'un État voisin ; elle compte utiliser le compost dans son jardin des sciences.

J'ai l'intention de continuer à promouvoir le compost en tant que système de gestion des déchets dans d'autres écoles et institutions, en distribuant des échantillons de compost : quand ils peuvent voir, toucher et sentir le terreau, les gens réalisent à quel point le compostage peut être précieux.

Haneesa Zahidah

Haneesa Zahidah

Volvo Adventure

L'équipe du Büyük Kolej, Turquie
De l'oxygène à la place des déchets, finaliste de l'Aventure Volvo 2011

Entre 1980 et 2005, 40 millions de tonnes d'ordures ont été déversées sans être traitées sur les 100 hectares du dépotoir d'Ankara Mamak. Fermé depuis 2005, ce dépotoir menaçait de polluer les eaux souterraines, et il continue à dégager de mauvaises odeurs. Nos études nous ont appris que les déchets peuvent polluer la nappe souterraine, détruire la structure du sol et produire des gaz toxiques.

Aujourd'hui, 60 % de la zone est équipée pour l'extraction du méthane, mais rien n'est fait pour le reste. Nous avons décidé d'y créer une forêt. Avec le soutien de nos parents, de l'école et d'ingénieurs qui nous ont conseillés sur la nature du sol et sur les essences d'arbres à planter, nous avons lancé une campagne d'information. Nous avons recueilli suffisamment de dons pour planter 4 000 jeunes arbres. Ensuite, la municipalité nous a aidés en plantant 15 000 arbres supplémentaires. Notre objectif final est de 400 000 arbres sur le site, de préférence des cèdres qui sont bien adaptés au climat. Notre entreprise permettra de réhabiliter l'habitat pour des organismes vivants et de créer un parc dans lequel les enfants pourront jouer.

Les jeunes en action : la protection des sols

M. Edwards/Still Pictures

Kennedy Mbeva, Kenya, Jeune Envoyé Bayer 2010

Nous sommes toujours en train de chercher des solutions modernes et tournées vers l'avenir. Et si nous regardions en arrière ?

En mai 2010, j'ai lu que des cultivateurs du Burkina Faso reverdissaient tout simplement leurs terres dégradées en posant des pierres pour capturer l'humidité. C'est un projet simple, peu coûteux, qui fait participer toute la communauté. J'ai décidé de l'introduire à Yatta, une zone aride de l'est du Kenya, où l'on cultive principalement du maïs et des haricots de subsistance. Les terres sont dégradées suite au déboisement et à de mauvaises pratiques agricoles qui ont provoqué l'érosion des sols.

Encore en phase pilote, le projet consiste à poser le long des contours des champs des rangées de pierres de la taille d'un poing appelées cordons pierreux. Ces diguettes retiennent les eaux de pluie et empêchent la couche arable de s'éroder. Devant ces rangs de pierres, nous creuserons des trous de 30 centimètres dans lesquels l'eau pénètrera lentement dans le sol. Les trous seront remplis de fumier de vache, de chèvre et de poulet pour attirer les termites qui le désagrègeront, créant ainsi un sol fertile. Nous planterons alors dans les trous des arbres indigènes comme le *Prunus africana* et des espèces du genre *Aningeria*, ainsi que des arbres fruitiers, de façon à ce que les rangs de pierres se transforment progressivement en rangs d'arbres. Cette forêt aidera alors à stabiliser le sol et à retenir encore davantage d'humidité.

Nous avons commencé à poser les pierres et les habitants sont très motivés. Il s'agit d'un projet empirique à long terme. En fonction des résultats, nous chercherons d'autres soutiens, à la fois financiers et du gouvernement kenyan. Cela prendra au moins trois ans, mais l'attente en vaut la peine.

Jerry Lee, Malaisie, Jeune Envoyé Bayer 2010

Je présente une exposition itinérante interactive sur l'environnement destinée aux jeunes de Malaisie. Elle leur explique le recyclage des boues d'épuration et des effluents traités.

En Malaisie, nous commençons à manquer de sites d'enfouissement pour les boues d'assainissement, mais nous disposons de la technologie permettant de traiter les effluents pour qu'ils puissent être réutilisés en toute sécurité : les boues ont un énorme potentiel en tant qu'engrais pour les cultures alimentaires et non alimentaires, notamment dans les plantations d'huile de palme. Elles peuvent également être transformées en briques, qui servent alors de matériau de construction.

À l'heure actuelle, l'eau n'est pas chère en Malaisie. Nous avons donc tendance à gaspiller l'eau du robinet, qui provient de réservoirs et de nappes souterraines. Quand on utilise des effluents traités – des eaux usées débarrassées des pathogènes et polluants comme les métaux lourds – pour arroser les jardins et les espaces verts, on économise les réserves d'eau du robinet.

Le problème, c'est que les gens s'imaginent que les produits dérivés des boues d'assainissement sont sales et dangereux. Les études ont montré que ce n'est pas le cas. Le pire, c'est que les cultivateurs malaisiens ont tendance à utiliser des engrais bien plus dangereux, comme un mélange de tourbe et de fiente de poulet, qui contient des *E. coli*, des salmonelles et d'autres bactéries dangereuses.

Je commence ma présentation en soulignant l'importance de la protection de l'environnement – si j'annonçais que je vais parler des égouts, personne ne viendrait. Je présente ensuite les aspects liés à la sécurité biologique et à la réutilisation des produits issus du traitement des égouts. J'ai déjà réussi à faire 12 présentations dans mon lycée. Mon exposition interactive tient dans deux ou trois voitures, et j'ai donc décidé de prendre la route. J'adore la nature et je ne veux plus voir d'autres sites de mon pays détruits au profit de l'enfouissement. Pourquoi ne pas plutôt utiliser – et économiser – ce que nous possédons déjà ?

The Green Team

Les jeunes en action : la protection des sols

T. Claudius/BIOSphoto/Still Pictures

Shalmali Tiwari, équipe Bataille Verte, Inde

Finaliste de l'Aventure Volvo 2011

En Inde, dans les écoles publiques situées en zone rurale, les enfants déjeunent sur place. Ce qu'ils n'ont pas mangé est généralement jeté. Dans notre village, les gens avaient coutume de se débarrasser des déchets alimentaires et agricoles directement dans les canalisations devant les immeubles, ce qui bloquait celles-ci, polluant et provoquant des maladies.

À l'école, on nous avait parlé de la lombriculture, qui permettait de transformer les déchets organiques en engrais. Nous avons contacté le service agricole de la municipalité. Des employés sont venus nous former et nous ont offert gratuitement des vers de terre. Nous avons alors creusé trois fosses carrées mesurant chacune un mètre cube, que nous avons tapissées de petits cailloux. Ensuite, nous avons ajouté un mélange de bouse de vache séchée et de vers de terre. Nous avons demandé au personnel de cantine de jeter les déchets alimentaires dans les fosses et organisé la collecte des déchets d'autres villages par des élèves.

Les turricules des vers de terre sont riches en azote et en phosphore. Nous, nous ne cultivons pas de légumes, mais nous utilisons une partie des turricules pour enrichir les plates-bandes de l'école, qui sont aujourd'hui luxuriantes. Nous en vendons aussi beaucoup aux cultivateurs et aux villageois, et les bénéfices nous permettent d'acheter des choses utiles pour l'école.

Ce projet a permis de nettoyer notre village, et nombreux sont les habitants qui pratiquent désormais le lombricompostage chez eux. Et au cours des trois dernières années, nous avons présenté cette méthode à 26 écoles.

Victoria Rogers et Michael Stevenson, Irlande du Nord

Pensons mondial, mangeons local, 2e prix de l'Aventure Volvo 2011

Notre projet « Pensons mondial, mangeons local » du lycée Grosvenor de Belfast Est incite les gens à faire baisser leur empreinte carbone en cultivant leurs propres légumes. Inspirés par nos profs de biologie, nous avons décidé de créer un potager qui produit des légumes pour certaines matières que nous étudions, comme les sciences et l'économie domestique, et qui fournit à notre cantine des ingrédients de saison.

Dans le cadre d'une précédente initiative de réduction des déchets, nous avions déjà mis en place notre propre compost de lombriculture. Le compost traitait les déchets naturels déposés dans de petits seaux verts situés dans la salle des profs et dans la classe d'économie domestique. Il nous permettait de faire pousser quelques légumes pour les labos de biologie, et même du pak-choï géant pour nourrir notre lézard ! Ensuite, il s'est produit deux choses. D'abord, notre nouveau bâtiment scolaire était en construction à proximité, ce qui a facilité notre demande d'espace pour un vrai potager. Les ouvriers nous ont même aidés à créer 12 plates-bandes surélevées à partir de plastique recyclé. Ensuite, nous avons gagné 500 livres sterling (à peu près 800 dollars) dans un autre concours écologique, avec lesquelles nous avons financé l'achat de terre et de semences.

Nous avons choisi des légumes comme les carottes, les oignons, les betteraves et les épinards, qu'on peut récolter avant les vacances d'été, et des herbes aromatiques. Les cuisiniers s'amusent à tester de nouvelles recettes qui utilisent nos produits. Le personnel s'intéresse aux herbes aromatiques et à la façon de cultiver certains légumes, et les élèves nous demandent comment ils se cuisinent. Le jardin favorise l'esprit de communauté

Ensuite, nous avons aidé l'école primaire toute proche à créer un petit carré de jardin. Comme nous voulions que chaque enfant puisse emporter quelque chose à la maison, nous avons confectionné des sacs de culture en tissu recyclé. Nous les avons remplis de terre et de graines d'un légume facile à cultiver, et ajouté un mode d'emploi et une étiquette d'identification.

Jusqu'à maintenant, tout se passe à merveille et nous espérons aller plus loin en organisant des ateliers pour le quartier et d'autres écoles intéressées.

Défenseur de l'Espagne

L'arrière centre Carlos Marchena, qui joue actuellement pour le Villarreal CF et pour l'Espagne, a pratiquement gagné tous les honneurs que décerne le football. La coupe du monde FIFA U-20 (1999), une médaille d'argent aux Jeux Olympiques de l'an 2000 ; la Ligue espagnole (2001-02 et 2003-04), la Copa del Rey (2007-08), la Coupe de l'UEFA (2003-04) et la Super Coupe de l'UEFA (2004), tous avec le Valencia CF ; et le Championnat européen de football de l'UEFA (2008) et la Coupe du monde FIFA (2010) pour l'Espagne. Fin 2010, il a joué son 50e match international consécutif sans être jamais battu – un record. Au début de l'année, il a également été nommé Ambassadeur pour les zones arides de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD). TUNZA a réussi à rencontrer Carlos entre ses engagements internationaux et son entraînement de préparation à la saison.

www.best-football-wallpapers.com

TUNZA : Vous avez connu une réussite phénoménale en tant que footballer, et obtenu pratiquement tous les honneurs au niveau international, en Europe et en Espagne. Vous êtes-vous toujours intéressé à l'environnement ?

CM : Le football est une profession qui exige un engagement total et qui laisse très peu de temps libre. Mais j'appréciais déjà la nature lorsque j'étais enfant, et je me suis toujours intéressé à ses cycles et au délicat équilibre dont dépend l'environnement.

TUNZA : Vous venez d'Andalousie, dans le sud de l'Espagne, et vous avez grandi près du parc national de Coto Doñana. Vos premières années expliquent-elles cette affinité avec le monde naturel ?

CM : Je viens de Las Cabezas de San Juan, une ville proche de Séville. L'Espagne en général, et l'Andalousie en particulier, souffrent des effets de la désertification. Une bonne partie de l'économie de Las Cabezas repose sur le coton et le blé. Le bien-être des familles andalousiennes comme la mienne est donc étroitement lié à l'état du sol. Si les terres se dégradent, l'économie des habitants de ma ville – comme celle de tous les habitants de terres arides – est en danger. D'ailleurs, depuis quelque temps, le nombre de cultivateurs dans la région est en baisse.

TUNZA : Historiquement l'Andalousie a toujours réussi à obtenir une forte production agricole grâce à sa gestion intelligente de l'eau, notamment grâce aux Maures. Est-ce que cela aussi vous a donné une connaissance particulière des problèmes des terres arides ?

CM : J'ai passé mon enfance et mon adolescence dans les terres arides. Et c'était un cadre merveilleux. Je côtoyais des gens qui travaillaient les terres sur lesquelles ils vivaient. Je me souviens de problèmes liés à la sécheresse et d'années de productivité médiocre – nous avons toujours connu des pénuries d'eau, surtout en été. Je me souviens d'un gros camion-citerne qui venait livrer de l'eau à toutes les familles...

Mais au fil des ans, j'ai appris que les terres arides ne sont pas forcément problématiques. Elles créent de magnifiques paysages et un climat très agréable. Mais comme près de la moitié de l'Andalousie est arable, la conservation dépend de sa bonne gestion. Grâce à des techniques séculaires de gestion des sols – notamment celles introduites par les Maures, considérées aujourd'hui comme un savoir-faire traditionnel –, nous pouvons apprécier cette terre et ses merveilleux écosystèmes, et la travailler de manière durable sans la dégrader.

TUNZA : Qu'est-ce qui vous inquiète en ce qui concerne la désertification ?

CM : Ma profession m'a permis de voyager dans le monde entier et de visiter des endroits formidables dont certains étaient très différents de ceux de mon enfance. J'ai été choqué de constater que tant de pays qui souffrent de pauvreté souffrent aussi de désertification, mais j'ai ensuite appris que ce n'était pas une coïncidence – la plupart des populations de terres arides vivent dans des pays en développement. J'ai aussi réalisé que nombre de ces pays sont plus mal lotis que l'Espagne. Je ne dis pas que la désertification n'est pas un grave problème pour nous : 35 % du territoire espagnol est menacé de désertification et ce chiffre atteint même 75 % si on tient compte des caractéristiques

de notre climat. Il existe cependant diverses techniques de lutte contre la désertification qui permettent aussi de réduire la pauvreté. Je suis fermement convaincu qu'ensemble nous pouvons transformer nos inquiétudes en actions ciblées et inverser le processus de dégradation des sols.

TUNZA : Pensez-vous que la désertification résulte vraiment des changements climatiques ou que d'autres facteurs ont eu une influence majeure ?

CM : Les effets des changements climatiques sur les terres sèches sont complexes et leurs impacts incertains. La désertification est un phénomène impliquant une pénurie d'eau et la dégradation des sols. La productivité souffre, elle limite la capacité des gens à vivre de la terre et aggrave la pauvreté. Ceci amène la surexploitation des ressources et la migration forcée d'une partie au moins des habitants. Même s'il est vrai que la désertification est provoquée par une association de facteurs naturels (exacerbés par les changements climatiques), elle résulte aussi de facteurs humains comme les incendies de forêt, les mauvaises méthodes agricoles, l'exode rural ou l'exploitation non durable des ressources en eau.

Et le lien entre les changements climatiques et la désertification n'est pas à sens unique. Le sol peut être un puissant instrument de lutte contre les changements climatiques. Environ 20 % du dioxyde de carbone produit par les humains est capturé par le sol. Par contre, l'érosion réduit la capacité du sol à piéger le carbone et elle le libère dans l'atmosphère.

TUNZA : Pensez-vous que la désertification risque de devenir un grand problème pour votre pays et ses habitants ?

CM : Le développement économique et l'industrialisation de l'Espagne durant la seconde moitié du 20e siècle se sont produits si rapidement que l'environnement s'est trouvé déstabilisé. La lutte contre la désertification exige désormais que le secteur public prenne des mesures décisives. Pour que des mesures comme l'alerte précoce et la surveillance soient efficaces, il faut accorder la priorité à cette question, tant en ce qui concerne l'ordre du jour mondial qu'au niveau de la sensibilisation du public, en collaborant étroitement avec ceux qui utilisent les terres. Beaucoup a déjà été fait, au niveau des institutions et au niveau scientifique, mais il reste beaucoup à faire. L'Espagne joue un rôle vital dans l'UNCCD, dont je suis un ambassadeur.

TUNZA : Que pouvons-nous faire au quotidien ? Avez-vous un message particulier pour nos lecteurs, pour la jeunesse mondiale ?

CM : Je crois qu'il faut commencer par réaliser que la désertification est un grave problème, un signe de gestion non durable des terres. Ceux qui sont conscients de l'énorme valeur du sol, qui l'entretiennent et le nourrissent, peuvent promouvoir des initiatives durables pour le préserver. Ils peuvent aussi sensibiliser les gens au fait que préserver le sol revient à préserver leur avenir. Dans ce domaine, la consommation responsable joue un rôle important. Je voudrais aussi que nos dirigeants politiques tiennent vraiment compte de l'opinion collective. D'ailleurs, ce n'est qu'en restant unis et conscients des causes de la désertification que nous pourrons inverser le processus.

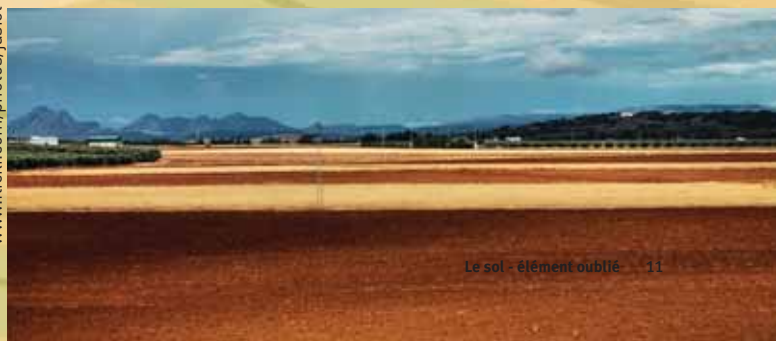
La désertification a de lourdes conséquences. C'est un problème mondial qui concerne tous les pays sans exception. Les jeunes du monde n'ont pas seulement un rôle vital à jouer, ils sont la clé de l'avenir.

www.flickr.com/photos/jasiot

UNCCD

Jörg Bandell

UNCCD

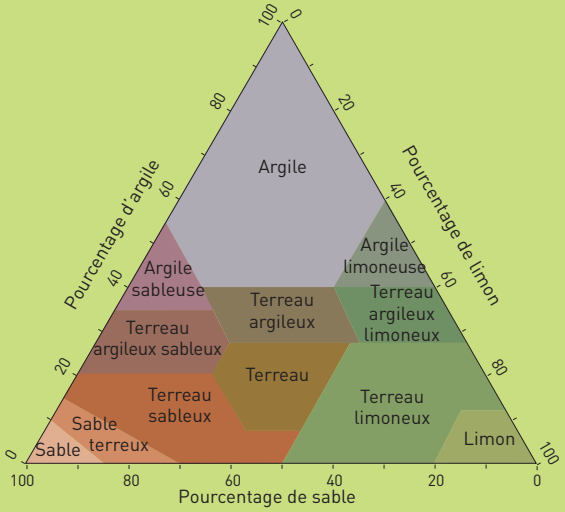

www.flickr.com/photos/jasiot

Terre : la couche vivante

La majeure partie des terres de la planète est couverte d'une couche de sol, d'une épaisseur variant de quelques centimètres à plusieurs mètres. Ce sol est constitué de matière inorganique (minéraux et particules rocheuses), de matière organique (animaux et plantes en décomposition), d'organismes vivants (dont beaucoup sont microscopiques), d'air et d'eau.

Le sol se forme au fur et à mesure que s'effrite le substrat rocheux et que l'air et l'eau s'insèrent entre les particules, provoquant d'autres changements physiques et chimiques. Alors, les plantes s'enracinent, ce qui a pour effet de lier le sol et d'attirer des animaux et des organismes comme les moisissures et les champignons. Elles empêchent aussi l'érosion de surface par les pluies et les vents. La texture du sol dépend de la taille des particules qui le composent. On trouve donc par exemple des sols sablonneux, très aérés, qui évacuent rapidement l'eau, des sols limoneux, ou encore de très fines argiles, qui évacuent mal l'eau et s'engorgent rapidement. Les plantes préfèrent les sols limoneux, qui comportent des particules de toutes tailles.

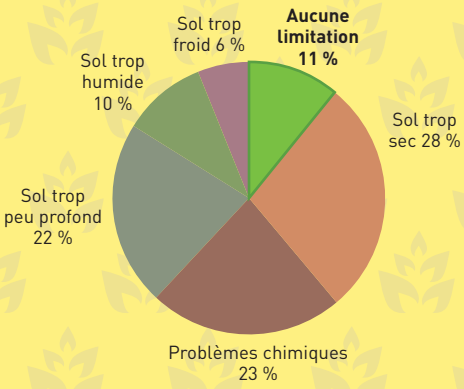
Les differentes textures du sol



Source : FAO/CUP

Les capacités des sols pour l'agriculture

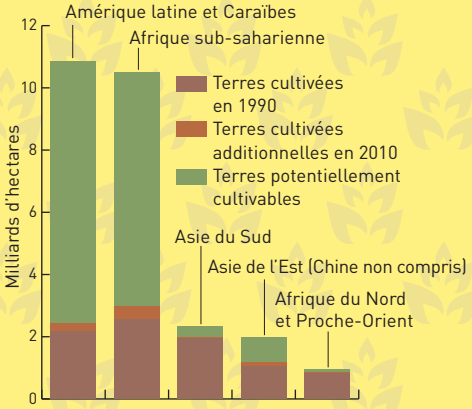
Pourcentages des terres du monde



Source : FAO

La capacité des sols à retenir l'eau et les nutriments en quantités adaptées à l'agriculture varie. Selon la FAO, seuls 11 % des terres du monde ont un sol capable d'être cultivé sans être amélioré. Les autres terres sont trop humides, trop sèches, trop superficielles, trop froides, inadaptées d'un point de vue chimique ou tout simplement trop escarpées. Les meilleures terres agricoles sont situées dans l'hémisphère nord – en Amérique du Nord, en Europe, en Russie et en Chine. À l'échelle mondiale, seul un tiers environ de toutes les terres potentiellement cultivables est exploité, mais cette proportion varie d'une région à l'autre.

Zones cultivées et réserves de terres dans le monde en développement



Source : FAO

Capacités potentielles d'utilisation des terres du monde

Surtout adaptées aux cultures, aux pâturages ou à la forêt
Surout adaptées aux cultures si amendées
Surtout adaptées aux forêts
Surtout adaptées à l'arboriculture forestière ou aux pâturages permanents
Surtout adaptées aux pâturages, marginales pour les ceréales
Terres en majeur partie improductives

Source : FAO

Dégradation des sols

Dans les régions humides et riches en matière organique – comme les prairies –, il suffit de 50 ans pour produire quelques centimètres de sol. Dans les régions froides ou arides, par contre, cela peut prendre des milliers d'années. La dégradation, elle, intervient très rapidement. L'érosion – par le vent ou par l'eau – est de loin la cause la plus fréquente de disparition de la couche arable, et elle se produit le plus souvent lorsqu'il n'existe pas de végétation susceptible de maintenir le sol en place. Le déboisement, le surpâturage, la culture de coteaux escarpés ou les immenses champs sans brise-vents sont autant de facteurs d'érosion. Ceci a de graves conséquences sur le rôle du sol dans la santé des écosystèmes, sur son impact dans les cycles de l'eau et de l'azote, et sur sa capacité à filtrer les polluants, stocker le carbone et abriter la biodiversité.

Aussi riche soit-il, le sol perd rapidement ses nutriments lorsqu'on l'exploite à des fins agricoles. Autrefois, on l'amendait en y ajoutant des engrais naturels comme le fumier ou les déchets végétaux, qui apportaient des nutriments et entretenaient la structure du terrain. Mais au 20e siècle, l'agriculture devenant plus intensive, les cultivateurs ont cherché à améliorer leurs rendements en privilégiant les engrais minéraux. Lorsqu'ils sont bien dosés et accompagnés d'une bonne maintenance de la structure du sol, ces engrais contribuent énormément à la production alimentaire sans pour autant abîmer la couche arable. Par contre, leur utilisation massive et les problèmes inhérents comme la contamination des cours d'eau, l'épuisement des terres et l'érosion des sols amènent depuis quelques décennies un regain d'intérêt pour les méthodes traditionnelles de culture biologique.

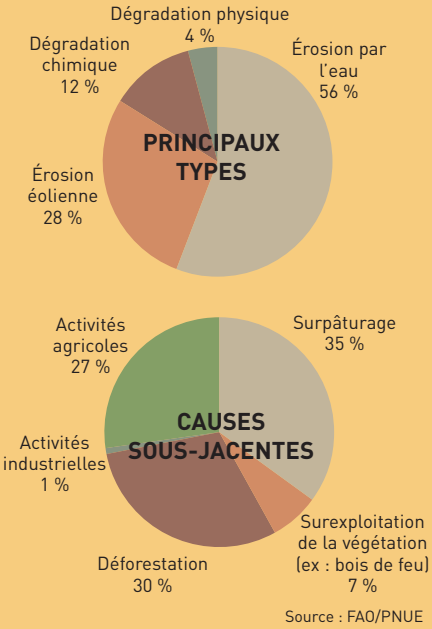
Dans de nombreuses régions, les problèmes provoqués par l'usage intensif des engrais chimiques se sont accompagnés d'une mauvaise gestion de l'irrigation. Les terres irriguées sont beaucoup plus productives que celles alimentées par les pluies, et elles produisent plus d'un tiers de nos denrées alimentaires. En Chine, par exemple, plus de 40 % des terres arables sont irriguées. Pourtant, si le terrain est mal drainé, l'irrigation peut provoquer une accumulation du sel dans le sol, ce qui rend alors celui-ci improductif : chaque année, plusieurs centaines de milliers d'hectares de terres arables deviennent saturées et trop salées pour être cultivées.

Préserver les terres déjà cultivées

On peut s'imaginer qu'il existe encore de vastes terrains potentiellement exploitables, mais la plupart des sols qui ne sont pas actuellement cultivés sont des forêts ou des terres humides, qui assurent d'autres précieux services de l'écosystème ; des terres réservées à d'autres utilisations, y compris la protection de la nature ; ou encore des sols qui nécessiteraient d'être très fortement améliorés pour devenir productifs. Il est donc vital de préserver les terres agricoles que nous cultivons actuellement. Nous disposons de nombreux moyens pour y parvenir.

En labourant non pas verticalement mais en suivant les contours des collines, par exemple, on empêche les fortes pluies d'emporter la couche arable. De même, bien entretenues, les zones boisées retiennent les pluies et limitent le ruissellement. On peut également empêcher l'érosion éolienne en plantant des brise-vents et des remblais. Aujourd'hui, l'objectif n'est plus uniquement de maintenir la couche arable en place mais aussi de préserver son équilibre biochimique. Pour cela, il faut adopter une vision intégrée de la productivité agricole et de la diversité biologique. Il faut comprendre les interactions sol-plantes-eau et choisir des cultures adaptées au type de sol et de climat. Cela implique de conserver des zones boisées à proximité des terres cultivées, de pratiquer la rotation des cultures et de limiter la pâture des animaux pour que la terre ait le temps de récupérer.

Principaux types et causes de dégradation des sols


PRINCIPAUX TYPES
Dégradation physique 4 %
Érosion par l'eau 56 %
Dégradation chimique 12 %
Érosion éolienne 28 %
CAUSES SOUS-JACENTES
Activités agricoles 27 %
Surpâturage 35 %
Activités industrielles 1 %
Surexploitation de la végétation (ex : bois de feu) 7 %
Déforestation 30 %

Source : FAO/PNUE

Régions subissant une dégradation des sols

Source : WRI/PNUE

Sol noir, or noir

Le monde se réchauffe et s'assèche, et les sols s'appauvrissent au fur et à mesure qu'augmente la population. Et s'il était possible d'améliorer la productivité des sols pour nourrir davantage de gens, piéger le carbone et protéger l'atmosphère de nouvelles émissions de gaz à effet de serre ? La solution se trouve peut-être dans le biocharbon, trésor caché, enfoui depuis des millénaires dans l'ancienne *terra preta* ou terre noire de l'Amazone.

M. Steinmetz/VISUM/Still Pictures

Source : www.gerhardbechtold.com

La découverte d'or noir

Pendant des centaines d'années, les explorateurs ont sillonné la forêt amazonienne dans l'espoir de découvrir l'El Dorado, le légendaire royaume d'or d'une civilisation antique. Seul un explorateur espagnol, Francisco de Orellana, traverse le fleuve Amazone en 1540. Il raconte alors qu'il a vu des établissements humains complexes et très densément peuplés le long des rives du fleuve, et des terres aussi fertiles que celles de l'Espagne. Mais les explorateurs suivants ne trouvent aucun signe de ces sociétés. Cela n'a rien d'étonnant car l'existence d'une telle civilisation à cet endroit défie toute logique : les sols amazoniens sont connus pour être trop pauvres pour supporter l'agriculture intensive indispensable à des peuplements importants.

Et pourtant, en août 2002, un groupe d'archéologues à la recherche de l'El Dorado trouve des traces de civilisation dans la savane de Llanos de Mojo en Bolivie. La zone est émaillée de denses îlots boisés, et dans ces étranges îlots se trouvent des buttes. Certaines atteignent 18 mètres de haut, et elles renferment quantité d'accessoires domestiques, d'os et de grandes urnes, qui semblent indiquer que ces forêts ont été habitées. Ils découvrent ensuite des champs qui ont été surélevés pour protéger les cultures des inondations annuelles tout en profitant de la présence de l'eau pour pratiquer une irrigation naturelle. Ces champs sont suffisamment vastes pour couvrir les besoins de milliers d'habitants en coton et teintures, et en denrées comme le maïs. C'est un signe certain de civilisation.

Mais comment tant de personnes ont-elles réussi à s'installer dans un endroit si peu fertile ? La réponse vient en creusant : partout où la végétation est luxuriante, elle pousse dans une terre noire, mélangée à un matériau organique partiellement calciné que l'on appelle biocharbon. Les anciennes populations avaient sans doute découvert le biocharbon par hasard, en laissant des déchets naturels se consumer parmi d'autres déchets. Bien qu'abandonnée pendant des milliers d'années, la terre ici est restée fertile et humide, et elle permet à une végétation luxuriante de pousser au cœur d'une forêt vierge infertile.

Qu'est-ce que le biocharbon, et quelle est son utilité ?

Le biocharbon se forme en chauffant la biomasse comme le bois, les déjections animales, les feuilles, les os ou toute autre matière organique à une température peu élevée (environ 500°C), dans un lieu faiblement oxygéné, de manière à ce qu'elle brûle mais ne se consume pas – un processus appelé pyrolyse. Le charbon de bois est l'exemple le plus connu de biocharbon.

On sait depuis longtemps que les cendres peuvent améliorer le sol : de nombreux cultivateurs traditionnels utilisent l'agriculture sur brûlis pour préparer leurs champs avant le tallage, par exemple. Et les Japonais se servent depuis fort longtemps de charbon de bois pour amender leurs sols. Mais ce n'est que lorsque la *terra preta* fut découverte que les scientifiques commencèrent à comprendre que le biocharbon possédait tant d'avantages étonnants et potentiellement intéressants.

Tout d'abord, le biocharbon aide à retenir dans le sol les nutriments essentiels aux plantes comme l'azote, le phosphore, le calcium et le soufre, réduisant ainsi considérablement la nécessité d'utiliser des engrais. Ensuite, il absorbe et retient l'eau, qu'il libère lentement dans le sol. Il sert d'habitat aux microbes qui vivent dans le sol et aident les plantes à pousser. Et comme les microbes vivent et meurent dans la matière, cela renforce la teneur en carbone – ce qui permet au biocharbon de se régénérer. Le biocharbon augmente aussi le pH du sol, le rendant moins acide et plus alcalin. Les nutriments sont plus accessibles, et cela protège également les plantes de la toxicité de l'aluminium – qui, alors qu'il est naturellement présent dans les sols argileux en particulier, freine la croissance des plantes et limite la production agricole. Dans certains cas, les scientifiques ont obtenu des augmentations de rendement de l'ordre de 800 % lorsque les sols sont amendés avec du biocharbon et d'autres matières organiques.

Puits de carbone

Et comme si cela ne suffisait pas, le biocharbon piège aussi le carbone ! Alors que la méthode du brûlis calcine la matière organique en libérant tout le carbone dans l'air, la pyrolyse, elle, emprisonne le carbone dans le biocharbon dans lequel il reste inerte pendant des millénaires. Mélangé au sol, le biocharbon aide celui-ci à retenir les émissions de méthane et de protoxyde d'azote au lieu de les laisser s'échapper dans l'atmosphère.

Ce phénomène pourrait permettre de boucler la boucle du carbone. Si nous fabriquions du biocharbon à partir de sous-produits industriels – y compris ceux issus de la foresterie, de l'agriculture et de l'élevage, par exemple –, nous recyclerions des matériaux habituellement destinés à être enfouis (et à produire du méthane), ou incinérés (ce qui nécessite du carburant et libère des gaz). À plus petite échelle, les scientifiques ont calculé que si les cultivateurs qui pratiquent l'agriculture sur brûlis remplaçaient cette méthode par un feu couvant sous une couche de paille et de terre, les émissions humaines globales de carbone pourraient baisser de 12 %.

La chaleur produite en créant le biocharbon peut servir d'énergie, les produits de départ jouant alors un rôle double.

Christoph Steiner/www.biochar.org

E. Parker/OSF/SpecialistStock

Christoph Steiner/www.biochar.org

Les familles les plus modestes pourraient elles aussi créer du biocharbon en remplaçant les fourneaux traditionnels (qui libèrent souvent des polluants nocifs à l'intérieur des logements) par des fourneaux à pyrolyse, qui produiraient de la chaleur pour la cuisson tout en transformant les résidus agricoles en biocharbon utilisable au jardin.

Où est le piège ?

Avec tous ces avantages, on peut comprendre que lorsque l'information a commencé à circuler sur le biocharbon, on a parlé de solution miracle susceptible de sauver le monde des émissions de carbone. Mais comme pour toute solution, il reste de nombreuses questions en suspens. Tout d'abord, d'où viendrait toute la biomasse nécessaire pour créer suffisamment de biocharbon pour fertiliser les champs et piéger des quantités importantes de carbone ? Même si nous ne manquons pas de déchets agricoles et autres déchets organiques, leur transport vers les usines de traitement d'abord et vers les champs ensuite peut se révéler coûteux et énergivore. Il faut aussi trouver des moyens de répartir le biocharbon dans la terre. On continue d'ailleurs à recueillir des données sur ses effets dans les champs, et il reste beaucoup à faire avant la mise en œuvre à l'échelle industrielle. Il faudra notamment continuer à étudier les interactions entre le biocharbon, l'état et la biodiversité du sol, et les cultures ; les impacts de différents produits de départ et procédés de production du biocharbon ; et les méthodes et taux de distribution.

Mais si nous trouvons moyen de stocker le carbone dans le sol pendant des siècles tout en fertilisant des terres pauvres, de réduire la nécessité d'utiliser des engrais polluants, de conserver l'eau et d'empêcher la désertification, cette très ancienne technique sera peut-être une bonne partie de la solution aux problèmes du 21e siècle !

Petit guide du compostage

Faire du compost, c'est recycler les déchets végétaux pour obtenir un mélange riche en nutriments qui peut servir à fertiliser et améliorer les sols de manière naturelle. Le compost remplace les engrais chimiques. Il permet donc de réaliser des économies et d'avoir un jardin totalement bio. Le compost améliore la structure du sol de manière naturelle, et il encourage la prolifération des microbes, vers de terre et autre faune souterraine utile.

Le compostage empêche aussi la libération de gaz à effet de serre dans l'atmosphère : lorsque des matières biodégradables sont jetées en site d'enfouissement au lieu d'être compostées, elles prennent de la place et, en se décomposant, produisent du méthane qui est un puissant gaz à effet de serre.

Par ailleurs, en utilisant ton propre compost au lieu d'acheter un terreau commercial à base de tourbe, tu participes à la protection des tourbières – des habitats rares, qui sont incapables de se régénérer au rythme auquel on les exploite actuellement. En plus, l'exploitation des tourbières libère du dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Suite page suivante

Gui Dan/www.flickr.com/people/42526397@N00

Merveilleux vers de terre

Célèbre pour son ouvrage sur *L'Origine des espèces*, le nom de Charles Darwin est plus souvent associé à ses travaux sur les animaux marins, les tortues géantes ou les becs des pinsons. Pourtant, en 1881, son dernier ouvrage rassemblait les conclusions de 40 années de recherches sur un des organismes qu'il étudia et apprécia le plus : le ver de terre. Dans *La Formation de la terre végétale par l'action des vers avec des observations sur leurs habitudes*, publié peu de temps avant sa mort, la fascination de Darwin pour les vers de terre nous donne le premier ouvrage scientifique reconnaissant l'extrême importance de ces petits habitants du sol.

Les vers de terre (dont il existe environ 6 000 espèces à travers le monde dont le très courant *Lumbricus terrestris*), constituent un aliment très riche pour de nombreux oiseaux et autres animaux, et un composant crucial des réseaux alimentaires. Autre rôle essentiel de ces étonnants annélides, l'aération : ils mélangent le sol et retravaillent les sédiments, dans le cadre d'un processus appelé « bioturbation » qui modifie la nature physique et chimique de la terre. Les déplacements des vers et les galeries qu'ils creusent barattent les sédiments, les rendant – de même que leur contenu nutritif – plus accessibles aux racines des plantes et aux autres créatures du sol, tout en facilitant la lente pénétration de l'eau.

Les vers de terre augmentent également la fertilité du sol. Ils emportent dans leurs tunnels la matière organique morte, comme les feuilles, la digèrent et excrètent des turricules très concentrés en nutriments. Ces turricules sont jusqu'à 40 % plus riches en humus et cinq fois plus riches en azote que les 10 premiers centimètres de couche arable. Ils sont également très concentrés en minéraux et produits chimiques libérés par la digestion des matières végétales et animales. Dans de bonnes conditions, un seul ver de terre est capable de produire environ 4,5 kilos de turricules par an. Comme on peut trouver jusqu'à

Suite de la page précédente

Est-ce que tout le monde peut faire son compost ?

Si tu as des déchets végétaux et si tu disposes d'un minimum de place, tu peux faire un compost. Parmi les nombreuses méthodes, il en existe sûrement une adaptée à ta situation. Et même si tu ne récoltes que quelques seaux de terreau, tu pourras toujours t'en servir pour cultiver des légumes, des herbes aromatiques ou des fleurs dans ta cour, sur ton balcon ou dans une jardinière.

Comment ça marche ?

Le compostage, c'est simplement la décomposition de matière organique avec l'aide de microbes, de vers, de champignons et d'insectes, qui transforment celle-ci en un terreau riche en nutriments. Pour faire un composteur, il suffit d'entasser toutes sortes de déchets naturels. Voici quelques principes de base pour t'aider à commencer.

On distingue deux types de matière organique biodégradable :

- Il y a d'abord ce que l'on qualifie de « matière brune ». Ce sont les déchets d'élagage des arbustes et haies, la paille, les journaux et les petits cartons comme les rouleaux de papier toilette, par exemple. Comme ils contiennent beaucoup de carbone, leur décomposition est lente. Il faut donc faciliter celle-ci en déchirant ou en hachant menu les déchets bruns.
- Ensuite, il y a la « matière verte », c'est-à-dire les épluchures de fruits et légumes, le gazon, les feuilles, les mauvaises herbes, les fleurs fanées, etc. Ces déchets-là sont pleins d'azote et ils accélèrent le pourrissement de l'ensemble du compost.
- Par contre, tu ne mettras pas dans ton compost les restes de plats cuisinés, de produits laitiers ou de viande, parce qu'ils attirent les ravageurs. Et le compost ne peut pas non plus absorber les emballages incapables de se décomposer, comme les plastiques, par exemple.

Il existe de nombreux type de composteurs. Tu peux te contenter d'entasser les déchets et de les couvrir d'une bâche, d'un carton ou d'une épaisseur de journaux pour empêcher l'excès d'humidité, ou utiliser un conteneur en grillage, une poubelle avec couvercle ou tout simplement un trou dans le sol. Le plus important, c'est que la base du composteur soit ouverte, directement en contact avec la terre, de façon à ce que la faune du sol ait accès à tes déchets.

Le compost facile

Le plus simple, c'est de mélanger et jeter tes déchets naturels soit en tas soit dans un composteur, et de l'alimenter quotidiennement. Lorsque le composteur est plein ou que la place commence à manquer, laisse reposer ton compost. Les bactéries naturellement présentes dans tes déchets auront déjà entamé le processus de décomposition. En général, il faut environ un an pour obtenir du terreau à partir de cette méthode hyper simple. Au final, tu trouveras dans les premières couches du composteur un terreau brun et friable, que tu pourras utiliser pour jardiner. Si certaines matières ne sont pas décomposées, mélange le tout et, en fonction des besoins, humidifie le compost ou ajoute un peu de matière sèche, et laisse à nouveau reposer.

Le compost à chaud

Si tu as un peu de temps à consacrer à cette activité, tu peux choisir le compostage à chaud, qui donne des résultats plus rapides. En plus de tes déchets, les bactéries ont besoin d'air et d'eau. Tu veilleras donc à ce que ton compost soit toujours humide et aéré : en ajoutant à volonté de l'eau, des tontes d'herbe ou des épluchures de légumes, ou des déchets de bois si le

D. Kurmaic

Humus (matière organique)
Terre végétale, riche en matière organique et en organismes vivants
Sous-sol, pauvre en matière organique, riche en minéraux
Substratum rocheux

432 vers par mètre carré de sol, cela représente 432 millions de vers par hectare ! On comprend donc l'extrême importance de leur contribution à la santé biologique et à la teneur chimique de nos sols. Les agriculteurs feraient bien de ne pas l'oublier et d'encourager par leurs pratiques la multiplication et la survie des vers.

C'est Darwin le premier qui émit la théorie que les vers de terre jouaient des rôles aussi précieux. En mettant en place des expériences sur une vingtaine ou une trentaine d'années, en mesurant soigneusement les mouvements naturels et l'enfoncement des pierres et objets stationnaires dans le sol, il fut aussi le premier à réaliser que les vers sont au cœur de la majorité des réaménagements de terrain. Il a découvert des objets romains vieux de 2 000 ans complètement enfouis sous des turricules, et a prouvé qu'à certains endroits les vers étaient capables d'enterrer des objets au rythme de 22 centimètres par décennie.

De ces créatures, Darwin dira : « On peut douter qu'il y ait beaucoup d'autres animaux ayant joué un rôle aussi important dans l'histoire du monde. » C'est également ce que pensent certains scientifiques contemporains, comme James Lovelock, à l'origine de l'hypothèse Gaia, qui suggère que le travail requis pour préserver la santé de toute vie sur Terre « est fait en grande majorité par les autochtones du sol, les micro-organismes, les champignons, les vers, les moisissures visqueuses et les arbres. »

Partie essentielle du système, les vers de terre sont cruciaux pour la vie et la santé des sols de notre planète. Ainsi, ils sont cruciaux pour la vie et la santé des écosystèmes terrestres de notre planète. Un rôle qui, comme Darwin fut le premier à s'en rendre compte, mérite sans aucun doute notre gratitude et notre respect.

Article de Luke Roberts, spécialiste en biologie moléculaire et cellulaire à Imperial College, Londres.

compost est trop humide. Tu n'hésiteras pas à remuer souvent. Si tu mets un couvercle sur le composteur ou une bâche en plastique sur ton tas de déchets, le compost conservera une température suffisamment élevée pour encourager les bactéries, qui mangent les sucres et l'azote des déchets naturels frais, produisant ainsi de la chaleur. Plus tu remues le tas de déchets, plus les microbes aérobies travaillent, et plus rapide sera le résultat. Et comme les champignons, les vers et les insectes sont attirés par ton compost, ils participent aussi à sa décomposition. Lorsque le compost commence à refroidir – généralement au bout de deux à trois semaines –, il s'est transformé en excellent terreau.

Quelle que soit la méthode choisie, tu obtiendras un terreau brun foncé, friable, qui sent bon la terre. Il est conseillé de le laisser reposer deux mois avant de l'utiliser.

La lombriculture

Si tes déchets sont surtout des restes alimentaires – pelures de légumes, coquilles d'œufs, petits bouts de viande, etc., la lombriculture est une possibilité intéressante. Les vers mangent la nourriture et la transforment, avec la terre qu'ils absorbent, en compost riche en minéraux que l'on appelle « turricules ». D'ailleurs, ces turricules sont si riches qu'il faut les mélanger à de la terre normale avant de s'en servir comme terreau.

Tu peux très facilement fabriquer toi-même un lombricomposteur avec une boîte en plastique large et peu profonde : fais quelques trous au fond pour améliorer la circulation de l'air, tapisse la boîte de papier déchiqueté ou de feuilles, humidifie, et ajoute un peu de terre et de feuilles pour donner aux vers un matériau granuleux et des bactéries.

Renseigne-toi dans une jardinerie pour savoir quels sont les meilleurs vers pour la région. On conseille souvent les petits vers rouges (*Eisenia foetida*). Il te faut environ 1 000 vers pour commencer.

Tu es maintenant prêt à nourrir tes vers avec des déchets alimentaires et à récupérer le compost – c'est-à-dire les turricules – au fur et à mesure que les vers les produisent. Les petits lombricomposteurs se placent sans problème à l'intérieur des maisons.

On trouve aussi des lombricomposteurs superposables plus sophistiqués : les vers placés dans le compartiment du bas mangent les déchets et laissent derrière eux le compost. Ils passent aux plateaux supérieurs au fur et à mesure que tu y déposes des déchets. Il suffit de vider les turricules du bas et de replacer le compartiment vide sur le dessus, et ainsi de suite. Les vers produisent aussi du liquide – du lixiviat de vers – qui est un excellent engrais mais qu'il faut diluer avant utilisation.

Tu peux donner quelques aliments cuits à tes vers, mais pas d'agrumes, de sel, d'ail ou d'oignons. Le poisson, les produits laitiers, le gazon et tout ce qui est trop gras ou indigeste sont également proscrits.

Le paillis de feuilles

C'est encore la méthode la plus simple : à l'automne, si tu ramasses des feuilles mortes et que tu as un peu de place dans ton jardin, tu peux fabriquer très facilement un bon compost de feuilles. Il suffit de remplir une poubelle ou de faire un tas de feuilles mortes et d'arroser avec de l'eau. Ensuite, tu attends que les champignons décomposent les feuilles. En un an environ, les feuilles se transforment en paillis sombre et friable que tu peux étendre sur le sol pour conserver l'humidité et empêcher la prolifération des mauvaises herbes, ou encore ajouter à du terreau de rempotage.

TUNZA remercie le Jardin botanique de l'Université de Cambridge.

La terre, c'est cadeau !

Jemima et John Griffiths ont choisi d'abandonner leur vie trépidante de citadins, à Bristol, au Royaume-Uni, pour aller vivre écologiquement dans un coin reculé du centre du Portugal, au pied des monts Estrela. Vivre entourés de poules et de cochons, puiser l'eau à la source et produire de l'électricité à partir de panneaux solaires : l'apprentissage n'a pas toujours été facile. Ici Jemima raconte qu'elle est de plus en plus attachée au sol qui les fait vivre.

L'année dernière, j'ai commencé à faire un potager. J'étais une fille de la ville, avec des envies d'autosuffisance, mais sans grande expérience et sans la moindre idée de ce qui m'attendait. Je me suis rapidement rendu compte que mes chères plantes semblaient tout particulièrement apprécier le sol noir et friable, à l'odeur riche et complexe. Vous trouvez peut-être bizarre que je parle de la complexité de la terre, mais tout en bêchant, je me suis dit : le sol, c'est pour nous qui aimons la terre (plantes et animaux) l'ultime destin et l'ultime source de vie ! Vous trouvez ça un peu fou ? Je vais vous expliquer.

La complexité du sol me sidère : dans un mètre carré de bonne terre arable, il y a probablement des milliers d'espèces et des milliards de minuscules organismes jouant une myriade de rôles différents. Des bactéries aux insectes, la terre sous nos pieds bourdonne d'activité. Ces petites créatures sont occupées à festoyer sur tout ce qui touche le sol et meurt. Qu'il s'agisse de feuilles ou d'animaux, petits et grands, tout revient toujours à la terre. Je sais maintenant que ce processus de recyclage de la matière construit un sol qui nourrit ce qui pousse en lui. Et bien entendu, ce qui pousse en lui nous nourrit. Quand tu es dehors, je te conseille de passer quelques instants à regarder sous tes pieds et à apprécier ce qui se passe là dessous.

J'ai tendance à penser que l'agriculture moderne se fait une fausse idée du sol. Il semble qu'elle ait envie de l'aseptiser, de le débarrasser de toute vie – sans doute pour partir de zéro pour cultiver nos plantes. Le problème, c'est qu'il est très difficile de remplacer tous les nutriments qu'apporte une dynamique vie souterraine. Même si les engrais artificiels assurent d'excellentes récoltes à court terme, le sol a besoin d'un régime varié. Sinon, il perd progressivement de sa qualité. J'ai l'impression qu'il faudrait participer à ce complexe écosystème au lieu de lutter contre lui.

J'ai appris à gâter le plus possible ces adorables organismes. Compost, fumier de nos cochons et cendre du fourneau contribuent à enrichir la matière noire et friable dans laquelle s'enracinent mes haricots et mes tomates. Il est plus fastidieux d'ôter les mauvaises herbes que de les asperger de poisons, mais il existe d'autres solutions. Les organismes du sol aiment être recouverts de quelque chose, et lorsqu'il est nu, le sol subit une érosion rapide. C'est pour cette raison que je couvre mon jardin d'une épaisse couche de feuilles ramassées en automne. En empêchant l'exposition au soleil des graines indésirables qui se sont aventurées sur mon sol, ce paillage empêche la germination des mauvaises herbes. Les feuilles et autres cadeaux que je fais à ma terre finissent par être ensevelis par les vers de terre pour contribuer au festin. En travaillant avec la nature et non plus contre elle, je trouve que mes plantes sont plus belles que jamais.

Photos: J. Griffiths

Une expérience très enrichissante

Les jardins ouvriers – de petits terrains d'environ 250 mètres carrés – sont apparus dans les villes européennes au début de l'ère industrielle. Ils appartiennent généralement à la municipalité, qui les loue bon marché à des citadins désireux de cultiver leurs propres fruits, fleurs et légumes, et d'élever quelques poules pour les œufs et la viande. Tu penses peut-être qu'il s'agit d'un concept dépassé dans notre monde industrialisé, mais c'est loin d'être le cas. Emily Keal, stagiaire TUNZA, et Lee Reid passent tous deux du temps dans le jardin ouvrier de la famille Reid – et ils en récoltent les fruits de leur travail.

Les désherbants chimiques et les pesticides font partie des armes utilisées par la majorité des cultivateurs et des propriétaires de terrains pour lutter contre les maladies et les ravageurs. Mais la solution au problème peut elle-même se transformer en problème, et nombreux sont ceux qui considèrent que c'est aujourd'hui le cas en matière de production alimentaire. Pourtant, les nombreux jardins ouvriers traditionnels qui existent encore partout en Grande-Bretagne offrent une alternative de choix. Quand on voit le potager de la famille Reid, il y a matière à réflexion – et à dégustation ! Tout y pousse naturellement, des pommes de terre aux melons.

Norton, petite ville du nord-est de l'Angleterre, abrite 160 jardins ouvriers où les gens élèvent quelques poules et font pousser leurs fruits et légumes. Créés dans les années 1930, ces jardins sont un mélange de tradition et d'innovation, et en période d'austérité, ils permettent aux familles d'équilibrer leur budget en cultivant leurs propres denrées alimentaires. L'idée est aussi de manger plus sainement, dans le respect de l'environnement, et d'éviter le suremballage des fruits et légumes des supermarchés.

Le potager des Reid accomplit un cercle vertueux : feuilles, sachets de thé et même coquilles d'œuf : le compost absorbe tous les déchets biodégradables. Chaque année, les Reid permutent les diverses cultures pour éviter ravageurs et maladies et conserver le meilleur équilibre possible de nutriments dans le sol. Toute la matière compostée finit par être réintroduite dans la terre afin d'enrichir naturellement celle-ci pour la récolte suivante. Comme le dit Steve Reid : « Le potager, c'est beaucoup d'effort et de temps, mais c'est aussi une expérience très enrichissante : tout ce qui y pousse, nous le mangeons. » Non seulement leurs produits bio sont meilleurs pour la faune, la flore et l'environnement, mais ils sont aussi beaucoup plus sains pour la famille !

Avec les inquiétudes que posent actuellement les changements climatiques, toute réduction du chemin parcouru par nos produits alimentaires réduira notre impact sur l'environnement. On estime que les ingrédients qui entrent dans la composition du repas de Noël d'une famille moyenne en Angleterre parcourent environ 77 000 km, soit deux fois le tour de la Terre ! Ces « kilomètres alimentaires » contribuent tous à notre empreinte carbone. Ainsi, même en ne cultivant que quelques légumes, on participe à la lutte contre le réchauffement

Mellowcat

Lucy Curtis →

mondial. Les légumes qui poussent dans le potager de Steve et de son épouse Jane n'effectuent qu'un trajet de quelques minutes de la terre à la cuisine familiale.

À cause des pressions climatiques, environnementales et budgétaires, les jardins ouvriers se révèlent de plus en plus populaires.

www.flickr.com/photos/9228131@N07 →

G. White/www.flickr.com/photos/graham_alton/5946456567

www.flickr.com/photos/52718268@N02

Si l'expérience te tente, voici les cinq principes de base des Reid pour faire ton potager !

Préparer le sol : bêcher et incorporer du fumier dans le sol.
Désherber : débarrasser le sol des mauvaises herbes.
Composter : processus naturel de désintégration des déchets végétaux.
Planter : placer les semences dans le sol et arroser.
Repiquer : transférer les semis de la serre au jardin.

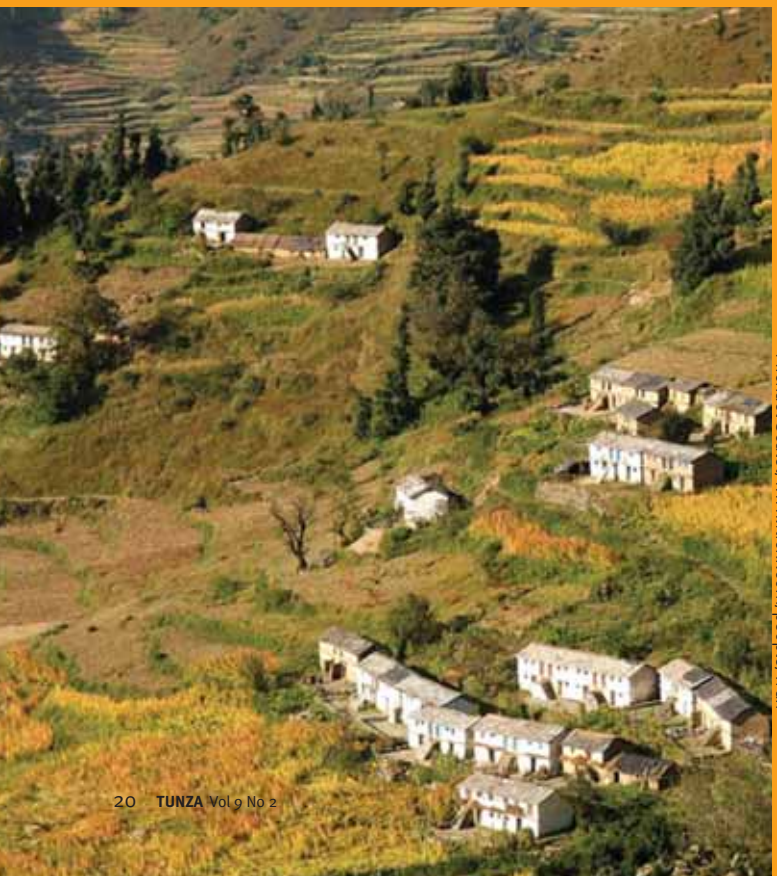
Enrichir les sols : enrichir les vies

La couche arable étant facilement emportée par les pluies, la santé des sols est une question particulièrement importante dans les régions montagneuses. Sur les terres communes, le défi consiste à protéger les sols de façon à ce que les forêts et l'ensemble de la végétation puissent se régénérer. Sur les terres privées, l'enjeu est de conserver le sol et de retenir l'humidité pour une agriculture durable. TUNZA a demandé à V.K. Madhavan de nous parler de ce qu'il fait pour promouvoir le développement durable dans le nord de l'Inde.

African Renaissance

Mon association, le Chirag (Groupe d'action rural du centre de l'Himalaya) travaille dans quelque 200 villages de l'Uttarakhand, un État du nord de l'Inde. Nous conseillons une approche intégrée du développement, mettant l'accent sur des questions comme la santé, l'éducation, la foresterie sociale, le sol, la conservation de l'eau, et surtout, l'agriculture durable. C'est un vaste programme, mais il n'existe pas de formule magique : nous voulons donner aux gens de multiples opportunités d'améliorer leur vie.

Sur les terres communes, les forêts représentent une ressource essentielle pour les populations. Elles y trouvent du combustible, du fourrage pour leurs animaux et des feuilles mortes, qui servent de litière et de compost. Mais avec le temps, les forêts se sont dégradées : elles sont surexploitées et les populations ne se sentent plus concernées par leur état. Sur le plan pratique, nous aidons les villages à creuser des fossés de niveau en boue, et nous y plantons de l'herbe pour les animaux. Cela motive immédiatement les gens : en trois mois, ils peuvent récolter du foin. Au bout d'un an, les communautés observent une régénération naturelle, liée à l'amélioration du sol et du degré d'humidité, qui permet aux arbres, arbustes et autres espèces forestières de pousser.



Michael Scalet/www.flickr.com/people/vran

Dans cette région, le compostage agricole se fait traditionnellement en rassemblant la litière de feuilles utilisée par le bétail – détrempée par les déjections animales –, et en la laissant reposer en tas avant de l'épandre dans les champs. Ce compost est riche, mais cela ne suffit malheureusement pas. Alors, pour améliorer la décomposition, nous incitons les cultivateurs à protéger le compost de la pluie et à le retourner régulièrement pour l'aérer. Deux conseils qui sont plus faciles à mettre en pratique lorsque le compost a été mis en fosse plutôt que laissé en tas au niveau du sol.

Nous encourageons également les cultivateurs à introduire dans le compost des micro-organismes efficaces – une association de levures bénéfiques, de champignons et de bactéries. Il suffit de diluer cet activateur de compost, disponible en bouteilles d'un litre, et de le verser sur la dernière couche de matière organique ajoutée au tas de compost. Au fil du temps, l'activateur facilite suffisamment la décomposition du compost pour qu'on puisse y ajouter des vers, qui enrichissent encore davantage le sol. Nous espérons que les micro-organismes vont également se multiplier dans les champs, et qu'ils feront pencher la balance en faveur de microbes utiles au sol.

Le *panch gavya* est une troisième méthode d'amélioration du sol, qui vient traditionnellement d'une autre région de l'Inde. Elle fait appel à cinq éléments dérivés de la vache. Dans un pot, on mélange du lait, du beurre clarifié, du yaourt, de la bouse et de l'urine de vache. On couvre d'un linge et on attend quelques jours. Lorsque la mixture commence à fermenter, on la dilue avec de l'eau et on l'utilise comme traitement pour les semences, comme engrais à vaporiser ou comme activateur de compost.

Toutes ces méthodes naturelles ont permis d'améliorer les rendements et la qualité des cultures – comme en témoigne le fait que 400 cultivateurs les ont déjà adoptées !

L'éducation par l'action

Tout commence en 2006, époque à laquelle Philip Wilkinson travaille pour le département de l'Éducation en Afrique du Sud. Il introduit alors un cursus environnement dans ce pays essentiellement rural. Au cours de ses longs déplacements d'une école à l'autre, il a l'idée, avec un collègue, de créer des centres d'écologie où les villages pourraient se renseigner sur les technologies de durabilité de manière très pragmatique. Les écoles, en tant que lieux d'apprentissage et centres de regroupement, sont l'endroit idéal.

Photos : African Renaissance

En Afrique du Sud, les écoles rurales n'ont pas toujours accès à des services municipaux fiables en matière d'eau, d'électricité ou d'assainissement. Elles reçoivent simplement une somme annuelle du département de l'Éducation – qui souvent suffit à peine à couvrir les frais –, et les aliments de base permettant aux enfants de déjeuner sur place. Notre idée, et ensuite le projet, avait trois objectifs : rendre l'école aussi autonome que possible ; éduquer les enfants et la communauté aux technologies durables ; et prouver à la municipalité que l'Afrique du Sud rurale est capable d'utiliser les technologies durables. Tout l'argent économisé serait réinvesti dans l'éducation.

Nous avons dressé une liste idéale de choses dont nous aimerions disposer pour concrétiser notre idée : de l'énergie éolienne et solaire, des systèmes de compostage et une serre, des digesteurs de biogaz, etc. Aujourd'hui, grâce au soutien de personnes, d'organisations non gouvernementales et du département de l'Education, tout cela existe à Three Crowns Junior School, une école située à l'est du Cap, qui accueille environ 150 élèves.

Chauffe-eau solaires : Nos chauffe-eau solaires sont fabriqués à partir de tubes en PVC bon marché et largement disponibles – ceux qu'on utilise normalement pour irriguer. Des bouteilles de plastique de deux litres recyclées, placées autour des tuyaux, ajoutent une couche d'isolant et augmentent l'efficacité de chauffe. Après le déjeuner, les élèves se servent de l'eau chaude ainsi obtenue pour laver leur assiette. Et nous sommes en train de construire un autre chauffe-eau qui alimentera la cuisine.

Les eaux usées : Les eaux usées des digesteurs transitent par un système de traitement biologique qui ôte l'excès de nutriments qui risquerait d'avoir un impact sur la qualité des eaux de surface et souterraines. L'algue qui pousse dans le système sert à alimenter le biodigesteur ou bien elle est séchée et utilisée comme engrais bio. Nous avons également l'intention de nous servir de cette eau riche en nutriments pour alimenter un système hydroponique qui permettra de cultiver des plantes et d'élever des poissons.

Irrigation goutte à goutte : Les tuyaux sont réalisés à partir de pneus de voiture recyclés. Ils permettent à l'eau d'imprégner directement le sol, minimisant ainsi les pertes liées à l'évaporation.

Biogaz : Deux biodigesteurs traitent les déchets renvoyés par les chasses d'eau des toilettes et sont alimentés trois fois par semaine avec du fumier de bovins et des déchets organiques de cuisine pour produire du gaz. Le gaz sert à cuisiner les repas des enfants, en parallèle avec deux cuisinières solaires.

Lombricompostage : Nos vers se chargent de transformer rapidement la matière organique en lombricompost et en lixiviat de vers. Pour irriguer et fertiliser, on utilise 1 part de lixiviat pour 10 parts d'eau. Le lixiviat sert aussi à éloigner les insectes.

Là où c'était nécessaire, nous avons fait appel à des spécialistes – comme pour mettre en place les équipements d'énergie solaire et éolienne, de biogaz et de traitement des eaux. En revanche, au quotidien, tout est construit et tout fonctionne dans le cadre des activités pédagogiques : les enfants apprennent sur le tas. Ils cultivent des légumes, s'occupent du lombricompostage, utilisent des cuisinières solaires et participent au fonctionnement des digesteurs de biogaz, des chauffe-eau et du système d'irrigation.

Fort de son succès, le projet s'est étendu à trois écoles supplémentaires. Récemment, notre municipalité a décidé de consacrer près d'un demi-million de dollars au déploiement des technologies durables dans l'ensemble de la communauté. Cela n'aurait pas été possible sans la participation des élèves de Three Crowns.

Voici quelques-unes des technologies, plus ou moins complexes, que nous utilisons à Three Crowns.

Serre : L'école a construit une serre avec des bouteilles en plastique de 2 litres. Cela a permis de recycler des déchets en plastique – ici, il n'y a pas de collecte d'ordures. L'école fait pousser les jeunes plants, boutures, arbustes et arbres dont elle a besoin ici, et elle vend les éventuels surplus aux écoles environnantes.

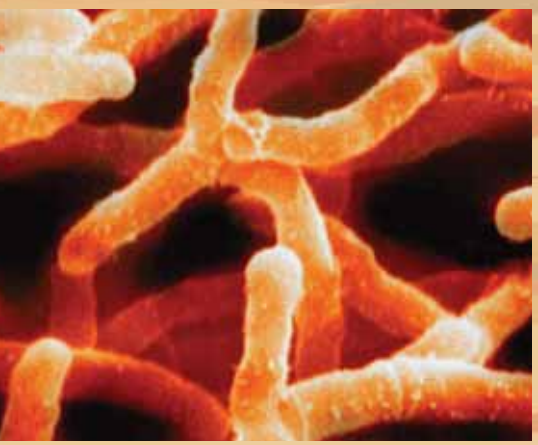
7 merveilles du sol

Les acacias

Dans les régions arides, la sécheresse, le surpâturage, l'agriculture intensive, l'exploitation minière et le déboisement peuvent transformer en désert des terres autrefois fertiles. On peut restaurer le sol en y plantant des arbres, surtout ceux qui fixent l'azote en le prenant dans l'atmosphère et en le mettant à disposition d'autres plantes. Ces arbres sont généralement dotés de profondes racines, qui retiennent l'humidité du sol et en améliorent la structure en fournissant une litière feuillue. L'acacia présente l'avantage de pousser rapidement et de supporter des conditions difficiles. À Hawaï, l'*Acacia koa* reboise des terres surexploitées par les éleveurs ; en Inde, l'*Acacia nilotica* réhabilite les sols salins dégradés ; en Australie, l'*Acacia saligna* est en train de reverdir d'anciennes carrières de sable. En plantant des acacias sur des terres agricoles vulnérables, le projet Acacia 2004 de la FAO a déjà profité à 44 communautés de six nations africaines. Les arbres permettent de rendre sa fertilité au sol, ils fournissent du bois de feu et du fourrage et abritent les cultures. Ils produisent même de la gomme arabique qui est recueillie et vendue à l'industrie agroalimentaire.

Mark A. Wilson

Les actinomycètes

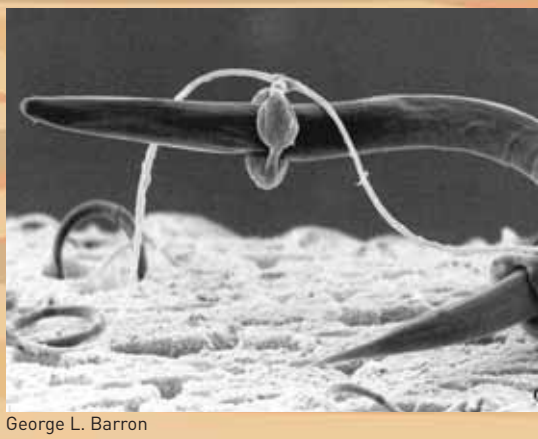


Graham Colm/en.wikipedia/CC

Une cuillérée de sol peut contenir un milliard de bactéries. Nous les considérons souvent comme des « microbes », mais ces organismes à cellule unique sont cruciaux pour le sol et pour la santé humaine. Toutes les bactéries ne font pas le même travail. Un groupe important, les actinomycètes, est utile de multiples façons. Les « décomposeurs » fractionnent les matériaux durs, comme l'écorce, et c'est à eux que l'on doit la bonne odeur de terre fraîchement remuée. L'actinomycète *Frankia* sp., qui fixe l'azote, travaille avec ses plantes hôtes pour accumuler l'azote atmosphérique que les plantes ne sont pas capables d'utiliser dans sa forme gazeuse. Cette symbiose permet aux plantes de s'épanouir tout en produisant un sol riche en azote dans lequel d'autres plantes peuvent pousser. Et c'est aussi un actinomycète qui nous a donné la streptomycine, le tout premier antibiotique contre la tuberculose. La bactérie avait été isolée par le docteur Albert Shatz en 1943. Nous continuons à utiliser ces bactéries pour produire des antibiotiques comme l'érythromycine et la tétracycline, ce qui prouve bien qu'il n'est pas toujours judicieux de lutter contre les microbes à grand renfort de désinfectant !

Les nématodes

Il est probable qu'il existe au moins un million d'espèces de nématodes vivant partout, de la surface du sol aux racines des plantes. Ces vers microscopiques dévorent tout : champignons, bactéries, insectes, larves et plantes. Ils vivent soit de manière indépendante soit en parasites d'insectes, de plantes et d'animaux. Ils sont capables de consommer chaque jour six fois et demie leur propre poids. À l'instar des vers de terre, ils recyclent la matière organique en sol fertile et favorisent la distribution des nutriments. Qu'ils se nourrissent de bactéries ou de champignons, les nématodes libèrent de vastes quantités d'azote dans le sol. Ils ne sont cependant pas tous les bienvenus : ceux qui provoquent la trichinose du porc peuvent aussi nous rendre malades, et ceux qui se nourrissent de plantes peuvent ravager les cultures. Mais certains nématodes insectivores sont appréciés en tant que pesticides naturels, et de petits insectes et certains champignons s'en nourrissent. L'*Arthrobotrys anchonia*, par exemple, forme un anneau constrictif de cellules qui piège tout nématode qui le traverse !



George L. Barron

Le bousier

Rafael Brix/GNU-FDL

L'humble bousier se nourrit presque exclusivement d'excréments. Son rôle est crucial pour conserver au sol sa fertilité et faire baisser les niveaux d'hémioxyde d'azote, qui est un gaz à effet de serre. Il existe environ 10 000 espèces de bousiers, aux quatre coins du monde – sauf en Antarctique – dont la longueur varie de 2 mm à 17 cm. On en distingue trois types : les « rouleurs », qui font des pelotes d'excréments, parfois 50 fois plus grosses qu'eux, qu'ils roulent dans des terriers ; les « creuseurs » qui creusent sous la bouse ; et les « résidents » qui y vivent et s'y reproduisent. Ce faisant, ils fertilisent et améliorent le sol : les rouleurs et les creuseurs vont chercher la bouse qu'ils enterrent ensuite jusqu'à 60 cm de profondeur, distribuant les nutriments, aérant le sol et facilitant la pénétration de l'eau. Cette activité piège aussi le carbone et réduit l'hémioxyde d'azote – gaz à effet de serre 300 fois plus puissant que le dioxyde de carbone – émis par le fumier. La Nouvelle-Zélande a l'intention d'importer et de libérer dans la nature 11 espèces de bousiers étrangers, pour traiter les déchets liés à l'élevage et réduire les gaz à effet de serre.

L'ourson d'eau

Minuscule et incroyablement résistant, l'ourson d'eau vit souvent dans le film d'eau des sols. Mais il peut survivre partout, dans les sédiments de l'océan, sous la glace de l'Antarctique, dans les mousses, dans les sources géothermales brûlantes et même dans l'espace. Également connu sous le nom de tardigrade et de « porcelet des mousses », l'ourson d'eau ressemble vraiment à un ours, mais il a huit pattes et sa taille est comparable à celle d'un point de ponctuation. Son corps segmenté possède un cerveau, des organes sexuels et un système digestif (bien que certains soient carnivores, il se nourrit principalement de plantes ou de bactéries). Il est la proie des nématodes, des amibes et d'autres tardigrades. Les scientifiques s'intéressent à la capacité de l'ourson d'eau à entrer dans un état d'immobilité métabolique – appelé cryptobiose – lorsqu'il est confronté à des facteurs de stress comme le manque d'eau ou d'oxygène, des températures très basses ou des radiations. Cette immobilité, qui peut durer 120 ans, pourrait nous donner de précieuses indications sur la manière de préserver tissus, cellules et vaccins sans réfrigération.

http://tardigrade.acnatsci.org

L'amibe sociale

Bruno/Columbus/Wikimedia CC

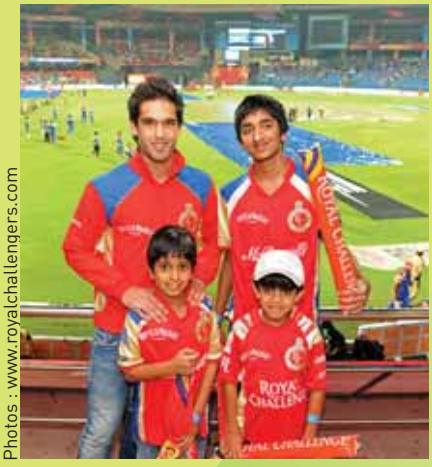
Ni plante ni animal ni champignon, l'amibe sociale ou *Dictyostelium discoideum* est une amibe à cellule unique microscopique qui vit normalement de façon indépendante dans le sol, se nourrissant de végétation en décomposition, de champignons et de bactéries, et qui aide à maintenir l'équilibre de la microflore. Ce qui est fascinant, c'est sa capacité à se transformer d'un organisme unicellulaire en corps multicellulaire : lorsque la nourriture vient à manquer ou que la température tombe trop bas, les cellules se rassemblent pour former une unique forme floue, rappelant une limace, souvent de couleur vive. Cette forme floue se rapproche de la chaleur et de la lumière, emportant parfois au passage des bactéries qu'elle déplace vers un endroit mieux adapté. Quand elle est prête à se reproduire, elle se transforme en structure dotée d'une tige semblable à une plante, qui élève une tête de spores suffisamment haute pour disséminer les spores pour qu'ils germent. La capacité de l'amibe sociale à vivre à la fois en tant qu'organisme individuel ou commun intéresse les biologistes cellulaires qui étudient le développement des organes et des tissus.

Les mycorhizes

Une seule poignée de terre peut abriter des milliers d'espèces de champignons, dont il existe au moins un million. On sait que les champignons décomposent la matière organique et qu'ils apportent des nutriments à d'autres organismes. Parmi les plus importants, on compte les mycorhizes, qui vivent en symbiose avec plus de 90 % des plantes, qu'ils entourent et dont ils pénètrent les racines. Les champignons absorbent les sucres des plantes tout en étendant leurs filaments plus profondément dans le sol que ne peuvent atteindre les racines des plantes, absorbant l'eau et les nutriments qu'ils mettent à disposition de la plante. Nous consommons certains de leurs pseudo-champignons, comme les chanterelles, les truffes ou les cèpes. Les scientifiques savent maintenant que les mycorhizes ont joué un rôle clé il y a plus de 470 millions d'années, au début de l'ère paléozoïque, en permettant aux premières plantes terrestres de verdir la Terre. Ce faisant, ils ont fait pencher l'équilibre atmosphérique de la planète en faveur d'un air oxygéné dont dépend aujourd'hui toute la vie sur Terre.

Strobilomyces/GNU-FDL

L'ESPRIT D'ÉQUIPE



Photos : www.royalchallengers.com

En Inde, le cricket est plus qu'un jeu, il peut inciter les gens à agir ensemble. Les Royal Challengers de Bangalore, équipe de l'IPL (Première ligue indienne), l'ont bien compris. Ils ont lancé Go Green, un projet écologique qui concerne leurs fans et l'ensemble du public. Lorsque TUNZA a rencontré Sidhartha Mallya, propriétaire des RCB, nous lui avons demandé ce que représentait cette campagne.

« Les changements climatiques et le réchauffement mondial sont les problèmes les plus critiques pour l'humanité. Les Royal Challengers sont convaincus que nous devons tous agir maintenant – pas seulement au niveau des gouvernements et des entreprises, mais également au niveau personnel. Les petits gestes et changements individuels de mode de vie qui sont à la portée de tous s'additionneront pour faire une différence considérable.

Les RCB sont passés au vert en 2010. Dans le cadre de Go Green, ils ont pris un certain nombre d'initiatives : covoiturage des fans se rendant aux matches, tri et traitement des déchets dans les stades (recyclage et compost), collaboration avec la société de transports en commun de Bangalore pour obtenir des bus supplémentaires, et calculateur de l'empreinte carbone sur le site RCB (http://www.royalchallengers.com/go-green). Ces initiatives ont déjà permis de réduire les émissions de carbone, mais les RCB sont décidés à devenir la première équipe de cricket au monde à atteindre la neutralité carbone.

Nous n'allons pas atteindre notre neutralité carbone en achetant des crédits carbone qui semblent "éliminer" les émissions. Nous avons lancé une initiative axée sur nos supporters qui est unique en son genre : chaque fan opère quelques petits changements écolos au quotidien pour réduire ses émissions de dioxide de carbone. L'équipe verte des RCB ne se compose pas seulement des 11 joueurs sur le terrain, elle est forte de plus de 100 000 supporters, et chacun apporte sa contribution personnelle. Il s'agit donc d'une campagne écolo démocratique des supporters, pour les supporters et par les supporters, et dont ils sont les véritables héros.

Notre campagne écolo, qui est pilotée par NextGen, société-conseil en énergie et environnement, a deux objectifs fondamentaux : sensibiliser le public et inciter les gens à modifier leur comportement. Dans les écoles, les lycées et les quartiers, par exemple, nous avons lancé un programme de plantation de petits arbres qui n'a rien d'un reboisement massif. Nous avons préféré donner des jeunes arbres à des élèves, professeurs et autres particuliers pour qu'ils les plantent et s'en occupent. Jusqu'ici, cela a déjà permis de planter 10 000 arbres dans tout l'État de Karnataka. L'idée n'est pas uniquement de boiser la région et d'influer sur la réduction des émissions, mais aussi de changer les mentalités.

De même, nous ne nous contentons pas de promouvoir l'utilisation d'ampoules basse consommation, nous faisons en sorte qu'elles soient disponibles à un tarif inférieur de 35 % au prix habituel. Nous demandons aussi à tous les supporters des RCB de prendre le bus, le 4 de chaque mois, lors des « Bus Days » (Journées bus). Ils témoignent ainsi de leur engagement envers des transports publics durables. Quant à notre programme de chauffe-eau solaires, il souligne la nécessité d'utiliser l'énergie renouvelable. Le programme organise, dans le cadre des réseaux sociaux, des concours sur le thème de l'énergie renouvelable, et il encourage les supporters des RCB à utiliser des chauffe-eau solaires. Ils sont déjà 338 qui se sont engagés à effectuer ce type de réductions d'émissions.

Personnellement, j'ai intégré au sein des entreprises de ma famille nombre des principes verts appris avec les RCB. Nos sociétés font très attention à gérer et à atténuer les impacts qu'elles peuvent avoir sur l'environnement : conservation de l'eau grâce au recyclage des effluents et au traitement de l'eau ; utilisation de la biomasse et de la balle de riz dans les chaudières ; et gestion des déchets allant jusqu'à une absence totale de déchets dans certaines usines. Je suis convaincu que pour parvenir à un véritable succès, la croissance économique devra être responsable et durable au plan environnemental.

En tant que citoyens du monde, il appartient à chacun d'entre nous de faire les petits gestes qui protégeront notre planète. Participe à nos initiatives vertes. Comme nous le disons toujours : RCB joue le jeu de l'écologie... Et toi ? »